

## INTERMITTENT COATING METHOD AND APPARATUS

Patent number: JP6226173

Publication date: 1994-08-16

Inventor: HARADA YOSHIRO; YAMAMOTO KOHEI; HIRONAKA KAZUHIKO; OBARA HIROSHI

Applicant: FUJI ELECTROCHEMICAL CO LTD; HIRANO KINZOKU CO LTD

## Classification:

- international: B05C1/06; B05C1/08; B05C1/16; B05C1/04; B05C1/08; (IPC1-7): B05C1/08; B05D1/28

- european: B05C1/06; B05C1/08F; B05C1/08P1; B05C1/16A

Application number: JP19930004978 19930114

Priority number(s): JP19930004978 19930114

## Also published as:

EP0634226 (A1)

WO9415717 (A1)

US5523122 (A1)

EP0634226 (A4)

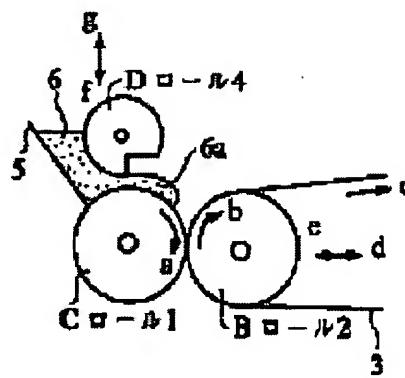
EP0634226 (B1)

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP6226173

**PURPOSE:** To prevent the local increase of a coating amt. at the terminal part of a coating section and to make thickness constant over the whole of the coating section with high accuracy.

**CONSTITUTION:** The interval between a controller 4 and a C-roll 1 is changed over to two large and small stages at every appropriate time and the thick coating material layer 6a on the C-roll 1 controlled by such a state that the interval between the controller 4 and the C-roll 1 is large is transferred and applied to a base material sheet 3 in such a state that the C-roll 1 and a B-roll 2 are brought to a mutual contact state through a base material sheet 3. Further, the interval between the C-roll 1 and the B-roll 2 is widened in the timing matched with such a state that the thin coating material layer 6c on the C-roll 1 controlled by such a state that the interval between the controller 4 and the C-roll 1 is small reaches a transfer position to prevent the transfer and application of the coating material to the base material sheet 3.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 05 C 1/08

B 05 D 1/28

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

9045-4D

8720-4D

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-4978

(22)出願日

平成5年(1993)1月14日

(71)出願人 000237721

富士電気化学株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(71)出願人 000240341

株式会社ヒラノテクシード

奈良県北葛城郡河合町大字川合101番地の

1

(72)発明者 原田 吉郎

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気

化学株式会社内

(74)代理人 弁理士 一色 健輔 (外2名)

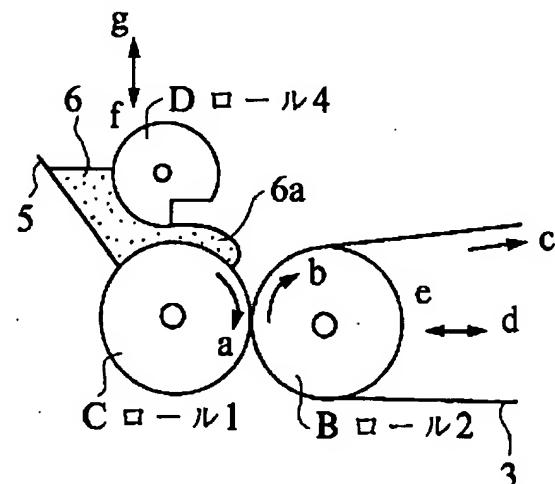
最終頁に続く

(54)【発明の名称】間欠塗工方法およびそれに用いられる装置

(57)【要約】

【目的】塗付区間の末尾で塗付量が局部的に増大しないようにし、塗付区間の全体にわたって厚みを高精度に一定にすることができるようとする。

【構成】調節器4とCロール1との間隔を適宜時間おきに大小2段階に切り換えるとともに、前記調節器4とCロール1との間隔が大きい状態によって制御されたCロール1上の厚い塗料層6aを、Cロール1とBロール2とが基材シート3を介して互いに接触した状態で該基材シート3に転写塗付し、前記調節器4とCロール1との間隔が小さい状態によって制御されたCロール1上の薄い塗料層6cが転写位置に達するのに合せたタイミングでCロール1とBロール2との間隔を開けて、前記基材シート3に塗料が転写塗付されないようにする。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転するコーティングロールにスラリー状の塗料を付着させ、このコーティングロールと所定間隔を保つ調節器によりコーティングロール上の塗料厚みを前記間隔に対応した量に制御し、前記コーティングロールに長尺の基材シートを介して接触して配置されたバッキングロールを前記コーティングロールと逆方向に回転させるとともに、前記基材シートを前記バッキングロールに沿って走行させて前記コーティングロールとの間を通過させ、前記調節器で厚みが制御された前記コーティングロール上の塗料層を前記基材シートに転写塗付する方法において、

前記調節器と前記コーティングロールとの間隔を適宜時間おきに大小2段階に切り換えるとともに、

前記調節器と前記コーティングロールとの間隔が大きい状態によって制御された前記コーティングロール上の厚い塗料層を、前記コーティングロールと前記バッキングロールとを前記基材シートを介して互いに接触させた状態で前記基材シートに転写塗付し、

前記調節器と前記コーティングロールとの間隔が小さい状態によって制御された前記コーティングロール上の薄い塗料層が転写位置に達するのに合せたタイミングで前記コーティングロールと前記バッキングロールの間隔を開けて、前記基材シートに塗料が転写塗付されないようにすることを特徴とする間欠塗工方法。

【請求項2】回転するコーティングロールと、このコーティングロールとの間に所定の間隔を保ち、その間隔に対応した厚さでスラリー状の塗料を前記コーティングロールに付着させる調節器と、

前記コーティングロールと長尺の基材シートを介して接触しているとともに前記コーティングロールと逆方向に回転するバッキングロールと、

前記基材シートを前記バッキングロールに沿って走行させて前記間隔部分を通過させ、前記調節器で厚みが制御された前記コーティングロール上の塗料層を前記基材シートに転写塗付させる基材供給機構と、

前記調節器と前記コーティングロールとの間隔を適宜時間おきに大小2段階に切り換える作動機構と、

この作動機構の動作と所定の位相差をもって同期動作し、前記コーティングロールと前記バッキングロールとの位置関係を前記基材シートを介して接触、または非接触の2段階に切り換える第2の作動機構とを備えたことを特徴とする間欠塗工装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、長尺の基材シートにスラリー状の塗料を一定厚みで塗付する方法およびその装置に関し、特に、基材シートに対して所定長さの塗付区間と無塗付区間とを交互に形成するための間欠塗工方法およびその装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】例えばスパイラル電極形リチウム電池の量産に際しては、次のような間欠塗工技術が要求される。電池の集電体となる銅箔やアルミニウム箔の帯状のフープ材が基材シートで、電極活性物質を主体とするスラリー合剤が塗料である。基材シートの例えば30cmの区間に塗料を一定の厚みで塗付し、つづく5cmの区間には塗料をまったく塗付しないというように、長尺の基材シートに対して所定長さの塗付区間と無塗付区間とを交互に形成する。

【0003】このような間欠塗工を実施する場合、従来のもっとも代表的な方法として、図7に示すようなリバースロールコーティングと呼ばれる塗工装置を使用した次のような方法がある。

【0004】図7において、コーティングロール1（以下Cロールという）は矢印a方向に所定速度で回転し、バッキングロール2（以下Bロールという）はCロール1と基材シート3を介して接触しており、Cロール1と反対方向（矢印b方向）に回転する。基材シート3はBロール2に沿って矢印c方向に走行され、Cロール1とBロール2との間を通過する。

【0005】また、Cロール1の上方にはドクターロール4（以下Dロールという）と称されている調節器が固定設置（回転しない）されており、Cロール1とDロール4との間に所定の間隔が保たれている。ホッパー5に溜まっている塗料6がCロール1の周面に付着し、Cロール1とDロール4との最小間隔部分を通過することで、基材シート3に塗付される塗料6はその間隔に対応した付着量（厚み）に制御される。

【0006】Cロール1とDロール4との間隔により所定の厚みに制御された塗料層6aは、基材シート3がBロール2に沿ってCロール1との間を通過する際に、基材シート3側に転写塗付される。これで基材シート3上に、制御された一定の厚みの塗料層6bが連続的に塗工されることになる。

【0007】そして間欠的に無塗付区間を形成するために、Bロール2をその回転軸と直交方向に平行移動させる作動機構を付設し、一定時間毎に矢印d方向に変位させてCロール1から大きく引き離し、Cロール1から基材シート3に塗料層6aが転写されないようにする。また所定時間後にBロール2を矢印e方向に変位させて元の位置に戻し、Cロール1上の塗料層6aを基材シート3に転写塗付する。以上の動作を繰り返すことで前述の間欠塗工を行うことができる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来の間欠塗工方法では、塗付区間の塗料層6bの厚みを高精度で一定に制御することができないという問題があった。その原因是、塗付工程から無塗付工程に移行する際のBロール2の動きにある。基材シート3上への

塗料 6 の塗付量は、基本的には C ロール 1 と D ロール 4 との間隔と、C ロール 1 および B ロール 2 の回転速度によって制御されている。しかし、B ロール 2 が C ロール 1 から離間していく動き（矢印 d 方向の動き）の過渡状態で、基材シート 3 側の塗料層 6 b が完全に跡切れる直前に、C ロール 1 から離れる B ロール 2 につられて塗料層 6 b が盛り上がるようにして基材シート 3 に塗付される。その結果、塗付区間の末尾で塗料層 6 b のエッジの厚みが局部的に増大し、非常に好ましくない結果を導くことになる。例えば前述したスパイラル電極形リチウム電池の量産ラインの例では、間欠塗工したシート状電極を圧延する工程で前記塗料層 6 b の塗布区間末尾の太ったエッジで合剤の局部脱落が起きやすくなったり、その部分の薄い金属箔からなる集電体が局部的に過度に圧延されて切れ易くなったりした。また、シート状電極をセパレータとともにスパイラル状に巻き込む工程で、前記太ったエッジのために巻きずれが起きやすくなる。これらはいずれも円滑な生産を妨げる原因になる。さらに、電池として完成した後でも、前記の太ったエッジ部分においては、正極、負極の最適な電気的容量バランスが崩れ、特にスパイラル形リチウム二次電池において活物質の有効利用が妨げられる。例えば、前記二次電池の場合、正極側にのみ太ったエッジ部分が存在したときは、負極容量が相対的に正極より小となり、電池の充電時に負極側のその部分においてデンドライト発生が起き易くなり、そうなると電極間の短絡が問題になる。

【0009】この発明は前述した従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、塗付区間の末尾で塗付量が局部的に増大しないようにし、塗付区間の全体にわたって厚みを高精度で一定に制御することができるようになした間欠塗工方法およびそれに用いられる装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】そこでこの発明の間欠塗工方法では、回転するコーティングロール（C ロール）にスラリー状の塗料を付着させ、この C ロールと所定間隔を保つ調節器により C ロール上の塗料厚みを前記間隔に対応した量に制御し、前記 C ロールに長尺の基材シートを介して接して配置されたバックシングロール（B ロール）を前記 C ロールと逆方向に回転させるとともに、前記基材シートを前記 B ロールに沿って走行させて前記 C ロールとの間を通過させ、前記調節器で厚みが制御された前記 C ロール上の塗料層を前記基材シートに転写塗付する方法において、前記調節器と前記 C ロールとの間隔を適宜時間おきに大小 2 段階に切り換えるとともに、前記調節器と前記 C ロールとの間隔が大きい状態によって制御された前記 C ロール上の厚い塗料層を、前記 C ロールと前記 B ロールとを前記基材シートを介して互いに接触させた状態で前記基材シートに転写塗付し、前記調節器と前記 C ロールとの間隔が小さい状態によって制御さ

れた前記 C ロール上の薄い塗料層が転写位置に達するのに合せたタイミングで前記 C ロールと前記 B ロールの間隔を大きく開けて、前記基材シートに塗料が転写塗付されないようにした。

【0011】また前記の方法を実施するためのこの発明による間欠塗工装置は、回転する C ロールと、この C ロールとの間に所定の間隔を保ち、その間隔に対応した厚さでスラリー状の塗料を前記 C ロールに付着させる調節器と、前記 C ロールと長尺の基材シートを介して接触しながら前記 C ロールと逆方向に回転する B ロールと、前記基材シートを前記 B ロールに沿って走行させて前記両ロール間を通過させ、前記調節器で厚みが制御された前記 C ロール上の塗料層を前記基材シートに転写塗付せる基材供給機構と、前記調節器と前記 C ロールとの間隔を適宜時間おきに大小 2 段階に切り換える作動機構と、この作動機構の動作と所定の位相差をもって同期動作し、前記 C ロールと前記 B ロールとの位置関係を前記基材シートを介して接触、または非接触の 2 段階に切り換える第 2 の作動機構とを備えたものである。

#### 【0012】

【作用】前記 C ロールから B ロールを引き離して無塗付区間を形成する点では従来と同じであるが、その無塗付区間を形成するために C ロールと調節器との間隔も変化させている。無塗付区間を形成するために、まず C ロールと調節器との間隔が小さくされ、C ロール上の塗料層をごく薄くする。この薄い塗料層が基材シートへの転写位置に達するのとほぼ同時に、B ロールを C ロールから引き離す。すると、基材シート上の塗料層はきっぱりと跡切れ、エッジの盛り上がりはなくなる。

#### 【0013】

【実施例】図 1～図 6 にこの発明の一実施例による間欠塗工方法とそれに用いられる装置を示している。C ロール 1、B ロール 2、基材シート 3、D ロール 4、ホッパー 5、塗料 6 の基本的な関係は既に詳述した従来のものと同じであり、C ロール 1 上の塗料層 6 a が基材シート 3 に転写塗付されて塗料層 6 b となる動作過程も基本的に同じである。

【0014】この発明のものでは、C ロール 1 に対して B ロール 2 を矢印 d-e のように変位させて C ロール 1 と B ロール 2 との位置関係を接触、または非接触の 2 段階に切り換える作動機構を備えているのに加えて、C ロール 1 に対して D ロール 4 を矢印 f-g のように変位させて C ロール 1 と D ロール 4 との間隔を大小 2 段階に切り換える作動機構をも備えている。

【0015】塗付区間を形成する工程では、図 1、図 2 のように、C ロール 1 と B ロール 2 とは基材シート 3 を介して接觸し、C ロール 1 と D ロール 4 との間隔は大きく設定されている。このときの C ロール 1 と D ロール 4 との間隔で制御された C ロール 1 上の厚い塗料層 6 a が基材シート 3 に転写塗付されて一定厚みの塗料層 6 b と

なる。

【0016】無塗付区間を形成するにあたっては、まず図3のように、Dロール4が矢印f方向に変位してCロール1との間隔を狭める。これによりその厚みが制御されたCロール1上の塗料層6cはごく薄くなる。この薄い塗料層6cの先頭が基材シート3への転写位置に達する時点で、図4のように、Bロール2が矢印d方向に変位してCロール1から大きく離れる。すると、転写位置において、Cロール1側の塗料層が厚い6aから薄い6cに切り替わるとほぼ同時に、Bロール2が矢印e方向に変位してCロール1から離間するので、基材シート3側の塗料層6bの末端がきつぱりと跡切れ、エッジが厚くなることはない。なお、この時点より以前にDロール4は矢印g方向に変位して元のCロール1との間隔が大なる位置に戻っていく。

【0017】図4から図5へと時間が経過すると、所定長さの無塗付区間が形成される。その後、転写位置に再び厚い塗料層6aが達すると、Bロール2が矢印e方向に変位して元のCロール1との間隔が小なる位置に戻り、Cロール1上の塗料層6aが基材シート3に転写塗付されて塗布区間の形成が再開される。なお、この塗布区間の始まりのエッジ部分は、厚みの変化が塗布区間の末尾エッジ部分に比較してはるかに小さく、その形状もエッジが丸くなる（厚みが漸減する）傾向なので、ほとんど問題になることはない。以上の動作を繰り返すことで所望の間欠塗工が行われる。

#### 【0018】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この発明の間欠塗工方法およびそれに用いられる装置によれば、まずCロールと調節器との間隔が小さくなつてCロール上の塗料層をごく薄くし、その薄い塗料層が基材シートへの転写位置に達するのとほぼ同時に、BロールがCロー

ルから引き離される。すると、基材シート上の塗料層はきつぱりと跡切れ、塗工区間の末端エッジが従来のように盛り上がることはなくなる。したがつて、基材シート上に高精度で制御された一定厚みの塗付区間と無塗付区間とを交互に形成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による間欠塗工方法およびそれに用いられる装置の構成および動作を示す工程図その1である。

【図2】この発明の一実施例による間欠塗工方法およびそれに用いられる装置の構成および動作を示す工程図その2である。

【図3】この発明の一実施例による間欠塗工方法およびそれに用いられる装置の構成および動作を示す工程図その3である。

【図4】この発明の一実施例による間欠塗工方法およびそれに用いられる装置の構成および動作を示す工程図その4である。

【図5】この発明の一実施例による間欠塗工方法およびそれに用いられる装置の構成および動作を示す工程図その5である。

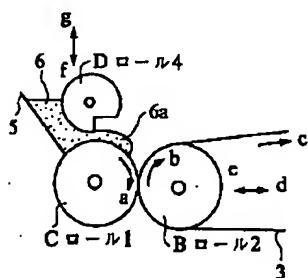
【図6】この発明の一実施例による間欠塗工方法およびそれに用いられる装置の構成および動作を示す工程図その6である。

【図7】従来の間欠塗工方法の説明図である。

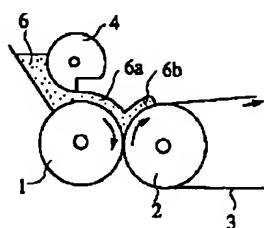
#### 【符号の説明】

- 1 コーティングロール（Cロール）
- 2 パッキングロール（Bロール）
- 3 基材シート
- 4 ドクターロール（調節器）
- 6 塗料

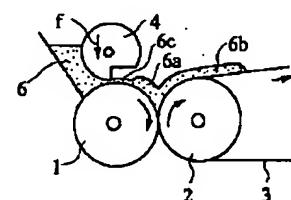
【図1】



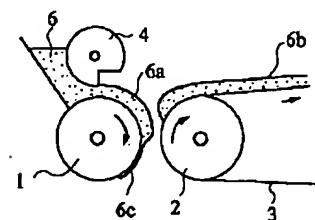
【図2】



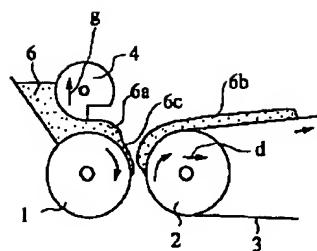
【図3】



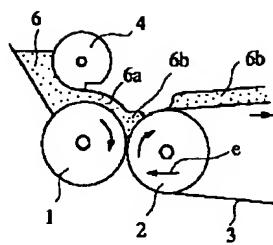
【図5】



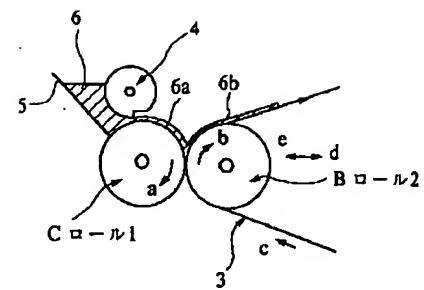
[図4]



[図6]



[図7]



## フロントページの続き

(72) 発明者 山本 浩平  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 広中 和彦  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 小原 博史  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内